

CIENCIAS NATURAIS**¿ POR QUE OS SOLOS ARXILOSOS SE ENCHARCAN NO INVERNO E PRESENTAN FENDAS NO VERÁN? MODELOS IMPLÍCITOS NO DISCURSO DA AULA****SOÑORA LUNA, Francisco*****GARCÍA-RODEJA, Isabel****** IES Espiñeira - BOIRO**** Dpto de Didáctica das Ciencias Experimentais*

UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

RESUME

Neste traballo analízanse 45 minutos do discurso dos estudantes e do profesor durante a posta en práctica dunha unidade didáctica de Ciencias do solo, programada para alumnos de 3º de ESO e enmarcada dentro do currículo da área Ciencias da natureza. Trátase de interpretar e valorar os diferentes modelos implícitos que os alumnos utilizan para explicar as diferenzas na capacidade de retención dos solos areosos e dos arxilosos e a aparición de fendas de retracción nos segundos. O punto de partida desta unidade consistiu na presentación dun problema de ordenación do territorio, que para resolvelo necesitábase información relativa ás propiedades do solo que se conseguiu mediante o desenvolvemento da unidade didáctica.

Os 45 minutos obxecto deste estudo, corresponden á grabación de audio y vídeo dun equipo de traballo durante unha sesión de clase. O material transcrito foi analizado utilizando esquemas inspirados en Hogan et al. (2000) e en Toulmin (1958). Nesta sesión de clase analizada os alumnos teñen que buscar explicacións ós feitos de que os solos areosos sequen durante o verán e os arxilosos se encharquen no inverno e presente fendas no verán. Da análise da argumentación deste equipo extraéronse os modelos implícitos utilizados polos seus compoñentes nas súas explicacións e valóranse no relativo á coherencia e á capacidade explicativa.

INTRODUCCIÓN

O marco teórico no que se sustenta este traballo ten no constructivismo social un referente esencial, pois considérase que a aprendizaxe non se queda limitado ós procesos cognitivos da mente individual do alumno, senón que tamén interesan as interaccións sociais como fontes de aprendizaxes científicos. Neste estudo as clases de Ciencias enténdense como unha “comunidade científica” onde a construción personal e social do coñecemento deben producirse necesariamente de forma simultánea e complementaria. Búscase ofrecer ós alumnos oportunidades para a interacción reflexiva a través da discusión e da argumentación para soste a construción do coñecemento científico (Newton et al. 1999).

Aquí estase a considerar a importancia de incluír na formación científica dos actuais alumnos de secundaria o desenvolvemento da capacidade de mostrar claridade nos argumentos para construír modelos científicos que permitan interpretar fenómenos e mellorar así a comprensión de conceptos. Por eso é importante que ós estudantes se lles propoñan actividades que requieran dunha discusión en grupo para que cheguen a elaborar modelos explicativos e conclusións.

O desenvolvemento destas habilidades, na construción dun discurso científico, é moi importante na formación de cidadáns que xa na sociedade actual e previsiblemente máis na futura, deberán opinar e enxuciar informacións ou declaracións contradictorias sobre problemas do entorno (ambientais, consumo, saúde..) que esixen dar opinións fundadas científicamente. Todo isto ten que ver coa evolución da sociedade cara horizontes cada vez máis globalizadores, consumistas y materialistas, por eso faise necesario que os futuros cidadáns sepan diferenciar os argumentos rigurosos e veraces desde o punto de vista do coñecemento científico de aqueles que se presenten disfrazados dunha aureola científicista para darlle máis credibilidade na súa pretensión de manipular e convencer.

O obxectivo deste traballo consiste en interpretar e valorar os modelos que os alumnos constrúen mediante o discurso colectivo para explicar as diferentes capacidades de retención da área e da arxila e para a explicación da aparición de fendas de retracción nos solos arxilosos. Con isto preténdese facilitar a transformación dos modelos mentais en modelos conceptuais. Os modelos mentais son internos, pessoais, ideosincráticos, incompletos e inestables; mentras que os modelos conceptuais son representacións externas que son compartidas por unha comunidade e que teñen a súa coherencia co coñecemento científico desa comunidade (Greca e Moreira, 2001).

CONTEXTO E MÉTODOS

Participantes e escenario

A clase na que se realizou este estudio estaba integrada por 30 estudantes que cursaban 3º de ESO no IES Fernando Blanco de Cee. O nivel académico dos estudantes era baixo e todos pensaban en seguir estudos de formación profesional ou ben ir directamente ó mercado de traballo. A clase foi dividida en 8 grupos de 3 y 4 estudantes. O profesor era o habitual da área de Ciencias de la Naturaleza. Na toma de datos na aula tamén interveu un investigador externo.

Contexto de instrucción

Esta determinado pola posta en práctica da unidade didáctica “Dez mil anos nun centímetro”. Esta unidade programouse para promover o desenvolvemento de destrezas de argumentación, seguindo os principios de diseño de SEPIA (Duschl y Gitomer, 1996), dentro do proxecto RODA (Jiménez, 1998). Os principais temas que trata inclúen: factores implicados na formación do solo, composición e estrutura, usos do solo, alteración e recuperación de solos.

As actividades deben ter como referencia problemas “auténticos” para que sexan suficientemente significativos. A súa presentación debe ser aberta para que xeren varias respostas posibles que susciten a discusión necesaria para facer avaliacións colectivas na procura das máis axeitadas. Seguindo estes principios didácticos, nesta unidade presentouse o problema ós alumnos mediante un escrito no que a suposta Concellalía de medio ambiente lles comunicaba que necesitaban a axuda da clase para decidir ó uso máis racional de tres parcelas, que lles foron cedidas polos promotores en cumprimento da lei do solo, tendo en conta que se quere construír un edificio administrativo, un xardín para as prácticas da escola de xardinería e un campo de fútbol (Sóñora et al., 2001).

Fontes de datos e métodos de análise

Grabáronse todas as sesións desta unidade utilizando cámaras de vídeo e magnetófonos con micrófono externo. Para este traballo seleccionáronse os fragmentos de discurso colectivo onde se daba resposta ás cuestións: ¿por que os solos graníticos arenosos galegos, se non son de regadío, secan no verán? ¿por que os solos arxilosos galegos se encharcan no inverno e presentan fendas no verán? Para a análise do discurso e a interpretación dos modelos implícitos nel utilizáronse “mapas do discurso” inspirados en Hogan et al. (2000), e esquemas de argumentos como os propostos por Toulmin (1958).

RESULTADOS E DISCUSIÓN

Para explicar o por qué secan no verán os solos areosos aplican un modelo que supón que as partículas máis grandes deixan espazos polos que se produce unha rápida circulación de auga cara o subsolo. A súa coherencia e claridade posiblemente se deba a que este é un modelo bastante intuitivo que se utiliza moito na ciencia escolar.

A resposta á segunda pregunta activou varios modelos. A proposta que se impuso no equipo de traballo foi a máis próxima o modelo edafolóxico. Este centrouse no nivel microscopio, analizando a aparición das fendas como resultado da desaparición das moléculas de auga de entre as partículas de arxila, provocando a súa unión e deixando así espazos libres (figura 1). Esta proposta só se encontrou coa oposición dun compañeiro que pensa en termos macroscópicos e explica a formación das fendas como resultado da dilatación térmica. Sen embargo acaba convencéndose, ó descubrir que ó cemento lle ocorre o mesmo cando seca, aínda que o súa análise segue a ser macroscópica, pois explica as fendas na masa de cemento seca pola perda de areas. Esta explicación da formación de gretas por perda de area baséase nun modelo “extraño”, pois as gretas faríanse permanentes e o modelo non tería a reversibilidade necesaria para explicar a desaparición das fendas.

Curiosamente, na posta en común co grupo clase saíu tamén un modelo que explica a formación de gretas por perda de materia, pero neste caso trátase dun modelo microscópico. Estes alumnos pensaban que as gretas se formaban porque ó dilatarse as partículas “sólidas” de arxila expulsaban o barro “fluido” que as rodeaba, e o baixar a temperatura o volume que ocupaba ese barro expulsado quedaría reflexado nas fendas (figura 2). A incoherencia do modelo é manifesta, pois nunca o aumento de temperatura produce gretas e ademáis, o igual que ocorre coa analoxía feita sobre o comportamento do cemento, o modelo de formación de gretas por perda de materia non é reversible.

CONCLUSIÓNS

Os estudantes son capaces de elaborar colaborativamente diferentes modelos verbais explicativos, a partir dun mesmo feito observable, con diferente nivel de profundidade e coherencia. Os modelos elaborados polos alumnos son rapidamente asimilados polos compañeiros. A elaboración colectiva de modelos verbais e a súa aplicación para explicar feitos, axuda ós alumnos a comprender conceptos, modelos e teorías científicas. Por outra banda a reflexión do profesor-investigador sobre os diferentes modelos implícitos nos

argumentos aporta novos interrogantes que ó darlles respostas está a incrementar a súa capacidade para interpretar e transmitir ditos modelos.

Agradecementos: Este traballo está financiado por DGESIC, PB98-0616

REFERENCIAS:

- DUSCHL, R.A. e GITOMER, D.H. (1996). Project Sepia Design Principles. Comunicación presentada en *AERA '96*. Nueva York. Abril, 1996.
- GRECA e MOREIRA (2001) Mental models, conceptual models, and modelling International Journal of Science Education, Vol 22, No 1, pp. 1-11
- HOGAN, K., NASTASI, B.N.y PRESSLEY, M. (2000). Discourse patterns and collaborative scientific reasoning in peer and teacher-guided discussions. *Cognition and Instruction*, Vol. 1, No 4, pp. 319-432.
- HOLLON, R., ANDERSON, CH.W.e SMITH, E.L. (1980). *A system for observing and analyzing elementary school science teaching: A user's manual*. Michigan: Michigan State University Press.
- JIMÉNEZ, M.P. (1998). Diseño curricular: Indagación y razonamiento en el lenguaje de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol.16, No 2, pp. 203-216.
- NEWTON, P., DRIVER, R, e OSBORNE, J. (1999). The place of Argumentation in the pedagogy of school

